

**LAPORAN AKHIR**

**PENELITIAN TERAPAN DAN PENGEMBANGAN NASIONAL**

**KAJI BANDING PRODUKTIVITAS KERBAU KUNTU DENGAN  
FORMULA SINKRONISASI GUNA MENDUKUNG SWASEMBADA  
PANGAN NASIONAL**



**OLEH**

**YENDRALIZA**

**ANWAR EFENDI HARAHAHAP**

**RESTU MISRIANTI**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
TAHUN 2018**

## **Kaji Banding Produktivitas Kerbau Kuntu Dengan Formula Sinkronisasi Guna Mendukung Swasembada Pangan Nasional**

Yendraliza<sup>1</sup>, Restu Misrianti<sup>1</sup>, Anwar Effendi Harahap<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University SUSKA Riau, Jl. HR. Soebrantas KM 15 Panam, Pekanbaru 28293, Indonesia.*

*Corresponding e-mail: yendraliza@uin-suska.ac.id*

### **Abstrak**

Kerbau Kuntu merupakan plasma nutfah Provinsi Riau yang terdapat di Kecamatan Kampar Kiri yang populasinya mengalami penurunan dan perlu ada sinkronisasi untuk meningkatkan kelahiran. Tujuan penelitian ini adalah: kaji banding formula sinkronisasi estrus untuk meningkatkan angka kebuntingan ternak kerbau. Penelitian ini telah dilakukan di Kecamatan Kampar Kiri. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan pada 3 desa yaitu: Desa Lipat kain Selatan, Teluk Paman, Kuntu, domo, Pulau Sinabang, Aceh dan Rengkasbitung, Kabupaten Lebak, Banten. Pemilihan lokasi penelitian ini dilakukan secara sengaja (purposive sampling). Materi yang digunakan dalam penelitian tahap satu adalah 60 ekor kerbau kuntu dara yang telah berumur diatas 3 tahun dan belum pernah bunting. Materi penelitian pada tahap kedua adalah 100 ekor kerbau kuntu, 100 Ekor kerbau Simelue dan 100 ekor kerbau Lebak. Metode penelitian tahap pertama adalah metode eksperimen dengan tiga perlakuan dan 20 ulangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan. Kelompok pertama: diinjeksikan 5 ml PGF<sub>2α</sub> pada hari pertama penelitian, sebelas hari kemudian di injeksikan 5 ml PGF<sub>2α</sub>. Dua hari setelah injeksi PGF<sub>2α</sub> ke-2 dilakukan pengamatan. Kelompok kedua: diinjeksikan 3ml GnRH pada hari pertama penelitian, tujuh hari berikutnya di injeksikan 2.5 ml PGF<sub>2α</sub>. Kelompok ketiga adalah tanpa perlakuan hormon. Metode penelitian tahap kedua adalah metode deskriptif analitis dengan metode survei. Kinerja reproduksi diperoleh melalui wawancara kepada peternak. Penggunaan protokol sinkronisasi GnRH-PGF<sub>2α</sub> pada kerbau betina dara menghasilkan intensitas estrus yang tinggi, cepatnya munculnya estrus durasi estrus yang lebih lama jika dibandingkan dengan penggunaan PGF<sub>2α</sub>-PGF<sub>2α</sub> dan tanpa menggunakan preparat hormon sinkronisasi. Ukuran tubuh kerbau lebak lebih baik dari kerbau Simelue dan kerbau Kuntu. Penampilan Reproduksi kerbau Lebak lebih baik dari Kerbau Simelue dan kerbau Kuntu

Key word; ovysnc, angka kebuntingan,

## **BAB I.**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu ternak ruminansia besar yang mampu menyediakan kebutuhan daging untuk konsumsi masyarakat Indonesia adalah ternak kerbau. Dengan jumlah populasi pada 2007 sejumlah 2,5 juta ekor, total populasi ternak sapi perah dan sapi potong sejumlah 11,2 juta ekor, maka peranan ternak kerbau dalam program P2SDS sebesar 22% dan ternak sapi sebesar 78%. Tetapi jika dilihat dari sumbangan daging maka kontribusi kerbau sejumlah 41 ribu ton per tahun, sedangkan sapi sekitar 460 ribu ton, maka peran kerbau dalam suplai daging hanya sekitar 8%. Penurunan populasi kerbau di beberapa wilayah di Indonesia antara lain disebabkan terjadinya perubahan usahatani sebagai dampak kemajuan dalam bidang mekanisasi pertanian. Disamping itu Diwyanto dan Handiwirawan (2006), berpendapat bahwa menurunnya populasi kerbau juga terkait erat dengan kenyataan bahwa masyarakat yang memiliki kerbau hanya sebagai pemelihara (*keeper*) atau pengguna (*user*) dan bukan sebagai peternak dalam arti producer atau breeder. Namun demikian ada sebagian provinsi di Indonesia yang populasi ternak kerbaunya meningkat seperti di Sumatera Barat dengan peningkatan dari tahun 2007 sampai dengan 2010 sebesar 8%.

Ternak kerbau berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia karena kondisi geografis, ekologi, dan kesuburan lahan di beberapa wilayah Indonesia yang memiliki karakteristik yang cocok untuk pengembangan ternak kerbau. Misalnya, di daerah yang cocok dan fanatik terhadap daging kerbau seperti di Banten, Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatra Utara, Riau, Sumatera Barat, Nusa Tenggara

Barat, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Selatan. Selain itu, ternak kerbau dapat dikembangkan di peternakan rakyat di pedesaan dengan sarana dan prasarana yang terbatas. Perubahan iklim berupa musim kering dan musim banjir mengakibatkan perbedaan penanganan dan sistem pemeliharaan ternak kerbau. Perbedaan ini akan melahirkan produktivitas ternak kerbau yang berbeda juga.

Kabupaten Kampar merupakan kantong ternak kerbau bagi Provinsi Riau. Selain letaknya dekat dengan ibukota provinsi Riau, Pekanbaru, juga ditunjang oleh kondisi geografis daerah yang banyak memiliki daerah rawa yang sangat disukai ternak kerbau sebagai habitat alaminya. Provinsi Riau telah mendaftarkan kerbau kuntu sebagai kerbau lokal Provinsi Riau (Peraturan Menteri Pertanian. Nomor : 19/Permentan/Ot.140/2/2008. Tentang. Penetapan Dan Pelepasan Rumpun Atau Galur Ternak). Data Dinas Peternakan Provinsi Riau terlihat bahwa dalam 3 tahun terakhir terjadi penurunan populasi ternak kerbau dengan laju penurunan sebesar 0.53%. Sebaliknya, pemotongan ternak kerbau memperlihatkan peningkatan sebesar 0.17% (Disnak. Riau, 2013). Rendahnya populasi kerbau di Riau ini kemungkinan disebabkan karena lamanya angka kawin pertama kerbau. Hal ini tentu akan menambah daftar panjang umur kerbau melahirkan pertama kali (Yendraliza dkk, 2015). Salah satu cara mempercepat kawin pertama kali adalah adanya perbaikan pakan dan penambahan hormone estrus dari luar. Penggunaan GnRH dan PgF2 alfa merupakan salah satu solusi mempercepat kawin pertama kali setelah melahirkan pada kerbau di Kampar (Yendraliza dkk, 2011, Yendraliza dkk., 2017). Namun untuk mempercepat kawin pertama pada kerbau dara belum ada datanya. Untuk melihat mana formula sinkronisasi yang efektif dan tepat untuk meningkatkan produktivitas kerbau

kuntu maka penelitian “kaji banding produktivitas kerbau kuntu dengan formula sinkronisasi terhadap angka kebuntingan guna mendukung swasembada pangan nasional” dirasakan penting dan mendesak dilakukan sebagai “*main tool*” untuk peningkatan populasi, perbaikan bangsa plasma nutfah asli dan sekaligus pencegahan terhadap punahnya salah satu sumberdaya genetik species lokal yang potensial.

## **BAB II.**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kerbau**

Kerbau air adalah ternak asli daerah panas dan lembab pada khususnya di daerah belahan utara tropika. Penambahan kata air dibelakang kata kerbau bertujuan untuk membedakan dengan bison Amerika (*Bos bison*) yang telah lebih dahulu dikenal sebagai kerbau atau buffalo. Ternak tersebut sangat menyukai air dalam kehidupannya. Sisa-sisa fosil kerbau yang sekarang masih tersimpan di India (lembah hindus) menunjukkan bahwa kerbau telah ada semenjak zaman Pliocene. Jenis kerbau terdiri dari kerbau sungai (*river type*) dan kerbau lumpur (*swamp type*). Kerbau domestifikasi lumpur berasal dari daerah Cina. Dari kedua wilayah ini diperkirakan terjadinya pergerakan kearah timur dan barat. Kerbau lokal di asia dikenal dengan beberapa istilah sesuai dengan daerahnya antara lain Bhanis di India, Aljamoss di negara-negara arab, Karbu di Malaysia dan kerbau di Indonesia. (Murti, 2000).

Kerbau rawa atau kerbau lumpur termasuk dalam sub family Bovinae, genus bubalus, wild spesies, bubalus arnee dan sub genus bubalus bubalis yang telah dijinakkan. Kerbau rawa memiliki tanduk padat, lebar dan panjang yang mengarah kebelakang. Bentuk tubuh kerbau rawa hampir mirip dengan kerbau pedaging zebu, kompak dan padat. Bulu kerbau sangat jarang dan pada kerbau dewasa lebih kasar dengan warna kulit bervariasi dari warna hitam sampai merah muda dan bisa tidak berpigmen pada daerah-daerah tertentu, warna hitam dan abu-abu adalah warna yang paling biasa dijumpai pada hewan ini. Tanda putih dalam bentuk garis-garis di bawah rahang meluas dari telinga ke telinga dan atau

dibawah leher dekat pangkal atau sekitar dada depan. Kerbau rawa memiliki hairs whorls (spiral rambut). Preputium dari kerbau rawa jantan melekat erat dengan badan kecuali pada ujung umbilical, tidak terdapat bulu pada lubang prupetium kerbau. Skrotum kerbau jantan lebih kecil dibandingkan sapi dan tidak terdapat konstriksi dekat pelekatan skrotum dengan dinding abdomen (Bhattacharya, 1960).

Di Indonesia lebih banyak terdapat kerbau Lumpur dan hanya sedikit terdapat kerbau sungai. Ilyas ((1995) menyatakan kerbau rawa Indonesia berasal dari India. Di Sumatera Utara terdapat kerbau Murrah yang merupakan kerbau sungai yang dipelihara oleh masyarakat keturunan India dan digunakan sebagai penghasil susu. Pada dasarnya ternak kerbau digunakan sebagai ternak kerja, selanjutnya untuk penghasil daging dan juga penghasil susu.

Di Pulau Sumatera banyak ditemukan ternak kerbau mulai dari dataran rendah sampai dengan dataran tinggi. Disamping itu ditemukan juga di daerah rawa, namun masih termasuk dalam bangsa kerbau lumpur. Potensi pakan yang cukup banyak tersedia menjadikan ternak kerbau sebagai komoditas unggulan di sebagian besar daerah di Pulau Sumatera.

Keunggulan ternak kerbau adalah kemampuannya bertahan hidup pada kondisi pakan seadanya (Toelihere, 1976). Usaha ternak kerbau merupakan usaha peternakan rakyat yang dipelihara sebagai usaha sampingan, menggunakan tenaga kerja keluarga dengan skala usaha yang kecil karena kekurangan modal. Disamping itu sebagian peternaknya adalah penggaduh dengan sistem bagi hasil dari anak yang lahir setiap tahunnya. Pemeliharaan ternak umumnya bergantung pada ketersediaan rumput alam. Siang hari peternak menggiring ternak ke tempat

pengembalaan dan malam hari dibawa ke dekat pemukiman dan biasanya tanpa kandang, ternak hanya diikat di belakang rumah petani, dan belum biasa memberikan pakan tambahan.

Selain produksi dagingnya, kerbau juga sebagai penghasil susu yang diolah dan dijual petani dalam bentuk dadih di Sumatera Barat dan beberapa daerah di Riau serta gula puan, sagon puan dan minyak samin di Sumatera Selatan. Secara umum produktivitas susu masih rendah yaitu sekitar 1–2 liter/ekor/hari.

Hanya sedikit sekali kerbau lumpur yang dimanfaatkan air susunya, karena produksi susunya sangat rendah yaitu hanya 1–1,5 l/hari, dibandingkan dengan tipe kerbau sungai yang mampu menghasilkan susu sebanyak 6–7 l/hari. Namun demikian, di beberapa daerah, susu kerbau lumpur telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat.

Dibandingkan dengan ternak sapi, ternak kerbau agak kurang mendapat perhatian dari berbagai kalangan. Konsekuensinya, produktivitas ternak relatif rendah, bahkan populasi ternak kerbau di Sumatera hanya sedikit meningkat, walaupun masih jauh lebih tinggi dari rata-rata nasional.

Populasi kerbau Kuntu, Riau, didominasi oleh ternak kerbau betina. Dari 4 desa di Kecamatan Kampar kiri yang memiliki kerbau kuntu, rata-rata angka kawin pertama kerbau dara adalah 4 tahun dan tidak memiliki pejantan yang siap mengawini ternak kerbau betina. Sementara itu Inseminasi Buatan (IB) pada ternak kerbau belum dilakukan. Kondisi ini membuat populasi ternak kerbau di kabupaten Kampar setiap tahun terus mengalami penurunan (Penelitian



Pendahuluan, 2015). Solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi kelangkaan pejantan di lapangan adalah dengan melakukan IB dan melakukan sinkronisasi .

## **2.2. Reproduksi Kerbau**

Dibandingkan ternak sapi, banyak peneliti berpendapat bahwa kerbau lumpur (*Bubalus bubalis*) termasuk ternak yang masak lambat dengan efisiensi reproduksi yang lebih rendah. Masa remaja dan birahi pertama beragam dari satu kerbau betina dengan yang lain karena banyaknya faktor-faktor yang mempengaruhi seperti cara pemeliharaan, maknaan, pekerjaan di sawah atau di ladang dan pengaruh genetik.

Birahi (estrus) adalah waktu dimana ternak betina siap menerima ternak jantan untuk kawin (Partodiharjo, 1982). Birahi pertama pada kerbau Mesir rata-rata dicapai pada umur 13 – 18 bulan, 18 bulan pada kerbau di daerah Kaukasia, 30 – 33 bulan pada kerbau di Bulagaria, 26 – 29 bulan kerbau Lumpur Di Philipina, tiga tahun kerbau kamboja dan dibawah dua tahun pada kerbau di Australia ( FAO, 1977).

Siklus birahi berlangsung 19-25 hari dengan rata-rata 20.8 hari pada kerbau di Indonesia (Toelihere, 1976). Penelitian lain melaporkan bahwa selama siklus birahi rata-rata pada ternak kerbau tidak terlalu banyak beda. Seperti dikemukakan oleh Bhannasiri (1975) dan Kamonpatana, Luvira, Bodhipaksa dan Kunawongkrit, (1976) dari Thailand, masing-masing 22 hari dan 22.1 hari. Sedangkan Jainudeen (1977) dari Malaysia melaporkan angka rata-rata 20.4 hari pada kerbau lumpur. Dari Mesir, El Sheikh dan El Fouly (1971) melaporkan bahwa siklus birahi pada kerbau berlangsung selama 21 hari. Pada kerbau masih

muda, siklus birahi dapat lebih lama. Di Bulgaria, lama siklus birahi kerbau 21 hari (Anonimus, 1977).

Gejala birahi pada kerbau menyerupai gejala birahi pada sapi, yaitu memperlihatkan sikap tidak tenang, menaiki kawan sejenis, ekor diangkat dan keluar lendir jernih dari alat kelamin. Pada musim dimana suhu udara tinggi, gejala birahi sering tidak jelas terlihat dan lendir yang menggantung dari alat kelamin sering tidak ada, sehingga birahi tidak diketahui oleh peternak. Jika dibandingkan dengan kerbau perah, kerbau lumpur memberikan gejala birahi yang jelas. Laporan dari Mesir menyatakan bahwa gejala birahi pada kerbau sering terlihat pada sore atau malam hari (Hafez, 1952 ; El Sheikh dan El Fouly, 1971), tetapi Toelihere (1976) dan Fadzill dan Kamarudin (1969) dan Camoens (1976) menyatakan bahwa birahi kerbau sering terlihat pada pagi atau siang hari dan kadang-kadang sangat singkat.

Gejala birahi pada kerbau lumpur hasil pengamatan Alfonso (1975), Toelihere (1976) dan Jainudeen (1977) adalah keluar lendir tembus pandang dari vulva, vulva bengkak, gelisah, saling menaiki, mencari pejantan, nafsu makan berkurang, mengangkat ekor bila vulva diraba, sering kencing dan selalu melenguh. Lendir vagina yang tampak jelas menggantung pada sapi kurang terlihat jelas pada kerbau yang sedang birahi (Alfonso, 1975; Jainudeen, 1977). Sebenarnya sekresi lendir servik cukup banyak akan tetapi mengumpul di lantai vagina sehingga tidak keluar menggantung. Toelihere (1982a) menyarankan bahwa waktu untuk mendeteksi birahi pada kerbau lumpur sebaiknya dilakukan antara pukul 05:00 sampai 06.00 dan 17.00 sampai 19.00. gejala birahi saling menaiki terlihat pada waktu fajar, sedangkan lendir vulva biasanya keluar pada

pagi hari dan sore hari. Pengamatan lendir secara individual dapat diamati pada waktu kerbau pada posisi rebahan.

Ovulasi pada kerbau lumpur di (Malaysia) rata-rata berlangsung  $18.40 \pm 1.40$  jam sesudah birahi berakhir (Jainudeen, 1977). Jellinek dan Avenell (1982) mendapatkan waktu ovulasi pada kerbau lumpur (di Indonesia) yang dirunut berdasarkan kandungan LH (Luteinizing Hormon) tertinggi di dalam serum darah secara alami maupun dengan pemberian  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , masing-masing terjadi 40 jam dan 48 jam setelah hari siklus ke nol atau  $53.20 \pm 7.20$  jam dan  $52.40 \pm 2.20$  jam setelah luteolisis.

### **2.3. Sinkronisasi dengan Hormon GnRH dan $\text{PGF}_{2\alpha}$**

Penyerentakan ovulasi menggunakan GnRH. Hormone ini akan merangsang LH dan FSH sesuai dengan aktivitas ovarium dari individu (Hozumi *et al*, 2002). Siklus berahi pada semua ternak terdiri dari fase luteal dan fase folikuler. Penyerentakan berahi adalah alternative untuk memanipulasi siklus berahi. Hormone yang baik digunakan adalah prostaglandin ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ). Pada sapi perah yang diberi perlakuan GnRH dan  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , mendapatkan angka kebuntingan 63,3 %. dibandingkan dengan pemberian  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , Angka kebuntingannya hanya 43,6 % (Hozumi *et al*, 2002). Putro (1991) mengatakan bahwa ternak kerbau memiliki jumlah folikel setengah dari jumlah folikel ternak sapi. Varon *et al* (2007) mendapatkan perkembangan folikel pada ternak kerbau yang diberi GnRH 2 kali lipat dari jumlah sebelumnya dengan diameter yang besar. Neglia *et.al* (2007) menemukan dua folikel yang besar pada ternak kerbau yang diberi GnRH dan  $\text{PGF}_{2\alpha}$ .

## **2.4 Sistem Pemeliharaan Ternak Kerbau**

Pemeliharaan sapi potong untuk penggemukan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pemeliharaan intensif, semi intensif dan ekstensif (Blakely dan Bade, 1991). Selanjutnya dijelaskan bahwa sistem pemeliharaan intensif merupakan sistem dimana sapi dipelihara dalam kandang dengan pemberian pakan konsentrat berprotein tinggi dan juga dapat ditambah dengan memberikan hijauan. Sistem pemeliharaan semi intensif adalah sapi selain dikandangkan juga digembalakan di padang rumput, sedangkan sistem ekstensif pemeliharaannya dipadang penggembalaan dengan pemberian peneduh untuk istirahat sapi.

## **2.5. Ukuran Tubuh Ternak**

Menurut Djagra, (2009), pengukuran ukuran tubuh ternak ternak dipergunakan untuk menduga bobot badan seekor ternak ternak dan sering kali di pakai juga sebagai parameter teknis penentuan ternak bibit dan menentukan umur ternak tersebut.

Ukuran Tinggi :

1. Tinggi Pundak, tinggi gumba ialah jarak tegak lurus dari titik tertinggi pundak sampai ketanah atau lantai, alat yang digunakan adalah tongkat ukur.
2. Tinggi punggung ialah jarak tegak lurus dari taju duri ruas tulang punggung atau processus spinosus vertebrae thoracale yang terakhir sampai ke tanah. Titik ini mudah didapat dengan menarik garis tegak lurus tepat diatas pangkal tulang rusuk terakhir.
3. Tinggi pinggang ialah jarak tegak lurus dari titik antara tulang lumbar vertebrae 3-4, tepat melalui legok lapar sampai ke tanah ( lantai ).

4. Tinggi pinggul ialah jarak tegak lurus dari titik tertinggi pada os sacrum pertama sampai ke tanah.
5. Tinggi kemudi, jarak tegak lurus dari os sacrum ( sacrale ), tepat melalui tengah- tengah tulang ilium sampai ke tanah.
6. Tinggi pangkal ekor ialah jarak tegak lurus dari titik pangkal ekor, sampai ke tanah.

Ukuran Panjang :

1. Panjang kepala jarak dari puncak kepala sampai ujung moncong.
2. Panjang badan ; diukur secara lurus dengan tongkat ukur dari siku ( humerus ) sampai benjolan tulang tapis ( tuber ischii ).
3. Panjang menyilang badan, jarak yang diukur antara tulang benjolan bahu sampai tulang duduk disisi lainnya. Diukur dengan memakai pita ukur.
4. Panjang kemudi; panjang kelangkang; panjang pelvis, jarak antara tuber coxae dan tuber ischii pada sisi sama.
5. Panjang telinga, jarak antara ujung telinga sampai pangkal telinga bagian dalam. Dapat diukur dengan penggaris atau pita ukur.
6. Panjang tanduk, diukur dengan pita ukur. Jarak antara ujung tanduk sampai kedasar tanduk.

Ukuran Lebar :

1. Lebar dada, jarak terbesar pada yang diukur tepat dibelakang antara kedua benjolan siku luar, yaitu tepat pada tempat mengukur lingkar dada.
2. Lebar pinggang, jarak diukur antara taju horizontal yaitu pada tulang lumbale 3-4.
3. Lebar pinggul, jarak antara tuber coxae pada sisi kiri dan kanan.

4. Lebar kemudi, jarak terlebar antara sisi luar kiri dan kanan tulang pelvis atau os ilium melalui os sacrum 3-4.
5. Lebar pantat, lebar tulang tapis atau lebar tulang duduk, jarak antara kedua benjolan tuber ischii kiri dan kanan.
6. Lebar kepala, jarak terbesar antara kedua lengkungan tulang mata sebelah atas luar kiri dan kanan.

Ukuran Dalam :

Dalam dada. Jarak titik tertinggi pundak ( gumba ) sampai tulang dada dan diukur melalui serta merta dibelakang siku.

Ukuran Lingkar :

1. Lingkar dada. Lingkaran yang diukur pada dada serta merta atau persis dibelakang siku, tegak lurus dengan sumbu tubuh.
2. Lingkar perut . lingkaran yang diukur di daerah perut.yang memiliki lingkaran besar, melalui serta merta di belakang tulang rusuk terakhir dan tegak lurus dengan sumbu tubuh.
3. Lingkar flank. Lingkaran yang diukur di daerah flank, melalui tuber coxae serta merta depan ambing atau skrotum.
4. Lingkar pantat, lingkaran round. Lingkaran yang diukur pada pantat, dari tulang patella kiri sampai tulang patella kanan, kearah belakang serta membentuk penampang sejajar dengan lantai.
5. Lingkar tulang pipa. Lingkaran yang diukur ditengah- tengah tulang pipa, yaitu pada bagian yang terkecil dan terbulat.

6. Lingkar skrotum. Lingkaran yang diukur pada bagian terbesar skrotum; terlebih dulu skrotum telah ditarik kearah bawah sehingga terdapat kedua testesnya.
7. Lingkar tubuh.
8. Lingkar mulut, lingkar moncong. Lingkaran yang diukur tepat pada akhir sudut bibir, ialah pada batas antara kepala dan moncong.

Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ternak Tumbuh - kembang dipengaruhi oleh faktor genetik, pakan, jenis kelamin, hormon, lingkungan dan manajemen. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan sebelum lepas ternak adalah genotipe, bobot lahir, produksi susu induk, jumlah anak perkelahiran, umur induk, jenis kelamin anak dan umur ternak. Laju pertumbuhan setelah ditenak ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain potensi pertumbuhan dari masing-masing individu ternak dan pakan yang tersedia. Potensi pertumbuhan dalam periode ini dipengaruhi oleh faktor bangsa, heterosis (hybrid vigour) dan jenis kelamin. Pola pertumbuhan ternak tergantung pada sistem manajemen (pengelolaan) yang dipakai, tingkat nutrisi pakan yang tersedia, kesehatan dan iklim (Santosa. 2008).

### **BAB III.**

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Daerah Kuntu, Kabupaten Kampar, Pulau Simelue, Aceh dan Kabupaten Lebak, Banten. Pengumpulan data penelitian dilakukan pada bulan September-November 2018.

##### **3.1 Materi Penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian tahap satu adalah 60 ekor kerbau kuntu dara yang telah berumur diatas 3 tahun dan belum pernah bunting. Materi penelitian pada tahap kedua adalah 100 ekor kerbau kuntu, 100 Ekor kerbau Simelue dan 100 ekor kerbau Lebak. Untuk parameter system pemeliharaan ternak, materi yang digunakan dalam penelitian adalah peternak kerbau serta narasumber (Dinas dan praktisi yang sudah menangani kerbau diatas 7 tahun). Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kuisioner, hormone sinkronisasi, alat tulis dan alat dokumentasi.

##### **3.2 Metode Penelitian**

Metode penelitian tahap pertama adalah metode eksperimen dengan tiga perlakuan dan 20 ulangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 20 ekor ternak kerbau betina yang menjadi ulangan dengan berat badan 225kg – 325 kg dan sudah pernah melahirkan. Kelompok pertama: diinjeksikan 5 ml PGF<sub>2α</sub> pada hari pertama penelitian, sebelas hari kemudian di injeksikan 5 ml PGF<sub>2α</sub>. Dua hari setelah injeksi PGF<sub>2α</sub> ke-2 dilakukan pengamatan (Gambar 1).



Kelompok kedua, : diinjeksikan 3ml GnRH pada hari pertama penelitian, tujuh hari berikutnya di injeksikan 2.5 ml PGF<sub>2α</sub> (Gambar 2). Kelompok ketiga adalah tanpa perlakuan hormon.

Metode penelitian tahap kedua adalah survey, studi lapangan. Teknik pengumpulan data primer pada tahap perama adalah dengan mengukur variable penelitian setelah pelaksanaan sinkronisasi. Sedangkan teknik pengumpulan data pada tahap kedua adalah berdasarkan observasi penyebaran kuisioner dan wawancara mengenai sistem pemeliharaan. Data sekunder diperoleh dari Dinas Peternakan Provinsi Riau Badan Pusat Statistik dengan populasi ternak kerbau.

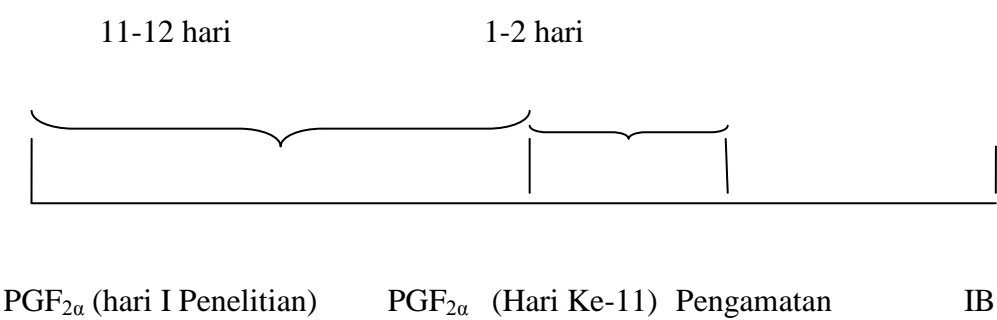
### **3.3 Variabel yang diukur**

#### **Tahap I. Sinkronisasi Estrus**

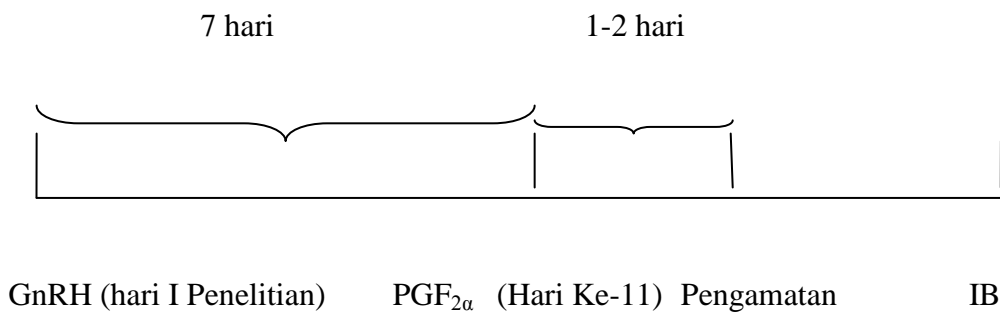
Pengukuran variabel penelitian tahap pertama terbagi tiga kelompok ;Pengamatan estrus kelompok pertama dilakukan pada hari 2 setelah injeksi hormon PGF<sub>2α</sub>. Pengamatan estrus kelompok kedua dilakukan pada hari ke-2 setelah injeksi hormon PGF<sub>2α</sub> ke-2. Pengamatan estrus kelompok ketiga dilakukan selama 21 hari selama periode estrus. Ternak yang memperlihatkan tanda-tanda estrus di IB dengan semen beku kerbau asal BIB Lembang pada hari terlihat estrus. Volume semen yang digunakan adalah dua kali 0.25 ml/straw.

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah: 1) intensitas estrus, yaitu: tingkat aktivitas tingkah laku estrus yang muncul setelah penyuntikan hormon dilakukan yang dapat dibedakan atas: a. Intensitas tinggi: apabila ternak kerbau memperlihatkan semua gejala-gejala estrus, seperti vulva membengkak, merah

dan hangat dan diam bila dinaiki. b. Intensitas sedang: apabila ternak kerbau memperlihatkan semua gejala-gejala estrus kecuali gejala diam bila dinaiki. c. Intensitas rendah: apabila ternak kerbau hanya memperlihatkan sebagian kecil gejala estrus. 2) kecepatan munculnya estrus {jarak antara penyuntikan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  sampai munculnya estrus yang ditandai dengan tampaknya lendir yang nyata (jam)}, 3) lama estrus {interval waktu antara penampakan estrus pertama kali dengan berakhirnya estrus yang ditandai dengan tidak adanya lendir mengelantung di bibir vulva (jam)}, 4) persentase estrus. 5) Angka Kebuntingan {jumlah ternak yang bunting setelah di periksa dengan palpasi rektal pada bulan ke-3 setelah IB dibagi dengan jumlah ternak yang di IB} , 6) Lama Kebuntingan { lama bunting dihitung dari IB pertama sampai terjadinya kelahiran anak}, 7) Angka Kelahiran {jumlah ternak yang lahir dibagi dengan jumlah ternak yang bunting}.



**Gambar 1.** Skema sinkronisasi estrus menggunakan  $\text{PGF}_{2\alpha}$ -  $\text{PGF}_{2\alpha}$



**Gambar 2.** Skema sinkronisasi estrus menggunakan GnRH- PGF<sub>2α</sub>

## **Tahap II Perbandingan dengan Kerbau Simelue dan kerbau Lebak**

Perbandingan kerbau Kuntu, kerbau Simelue dan kerbau Lebak dilihat melalui :

1. system pemeliharaan yang dilakukan peternak. Data system pemeliharaan didapatkan dari wawancara dengan peternak melalui kuisisioner yang dibuat. (Kuisisioner terlampir)
2. pengukuran tubuh ternak. Data pengukuran tubuh ternak didapatkan dari pengukuran panjang badan (diukur secara lurus dengan tongkat ukur dari siku ( *humerus* ) sampai benjolan tulang tapis ( *tuber ischii* )), tinggi pundak (tinggi gumba ialah jarak tegak lurus dari titik tertinggi pundak sampai ketanah), tinggi pinggul (jarak tegak lurus dari titik tertinggi pada os sacrum pertama sampai ke tanah) dan lingkaran dada (Lingkaran yang diukur pada dada serta merta atau persis dibelakang siku, tegak lurus dengan sumbu tubuh).
3. penampilan reproduksi ternak. Data penampilan reproduksi didapatkan dari wawancara dengan peternak terpilih berdasarkan kuisisioner.

## **2.4 Analisa data**

Keragaman semua data pada penelitian tahap pertama dianalisa dengan rancangan acak kelompok (RAK) (Steel & Torrie 1991), perbedaan nilai rata-rata diuji dengan dengan uji duncan. Keragaman data tahap kedua ditabulasikan sesuai kategori datanya dan ditampilkan dengan analisis rataan (mean) dan standar deviasi. Perhitungan analisis statistik student-t (uji-t) digunakan untuk membandingkan nilai rataan pada 3 wilayah. Rumus student-t (uji t) (Boediono dan Koster, 2004).

**BAB IV.**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Sinkronisasi Estrus**

**Penampilan Estrus kerbau betina**

Penggunaan protokol sinkronisasi yang berbeda pada kerbau betina yang sudah melahirkan memberikan perbedaan yang nyata pada intensitas estrus, kecepatan munculnya estrus, dan lamanya estrus jika dibandingkan dengan kerbau betina yang tidak mendapatkan hormon sinkronisasi (Tabel 1).

**Tabel 4.1.** Intensitas estrus, kecepatan munculnya estrus, lamanya estrus dan presentase estrus kerbau betina.

<b>Penggunaan Hormon sinkronisasi</b>	<b>Intensitas Estrus</b>	<b>Kecepatan Muncul estrus (jam)</b>	<b>Lama Estrus (jam)</b>	<b>Persentase Estrus (%)</b>
<b>PGF<sub>2α</sub>- PGF<sub>2α</sub></b>	Sedang	39.05 <sup>a</sup> ± 10.4	29.9 <sup>a</sup> ± 2.16	100
<b>GnRH- PGF<sub>2α</sub></b>	Tinggi	30.80 <sup>b</sup> ± 2.5	18.6 <sup>b</sup> ± 6.5	100
<b>Tanpa Hormon</b>	Rendah	0	15.80 <sup>c</sup> ± 2.5	70

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

### 1. Intensitas estrus.

Penggunaan hormone GnRH dan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  menghasilkan intensitas estrus lebih tinggi jika dibandingkan dengan intensitas estrus kerbau betina yang mendapatkan hormone  $\text{PGF}_{2\alpha}$  dan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  dan intensitas estrus kerbau betina yang tidak mendapatkan hormone sinkronisasi. Penggunaan hormone GnRH sebelum sinkronisasi akan memudahkan kerja  $\text{PGF}_{2\alpha}$  dalam melisis corpus luteum, sehingga intensitas estrus ternak kerbau terlihat lebih jelas (Tabel 2). Metwelly dan El-Bawab (1999) menyatakan bahwa penggunaan GnRH pada kerbau yang sudah melahirkan akan mempengaruhi pembentukan kembali siklus ovarium sehingga penambahan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  setelah itu akan mampu melisis corpus luteum dengan segera dan menurunkan konsentrasi hormon progesteron (Gordon, 2017). Sejalan dengan laporan Yendraliza et al. (2012) bahwa penggunaan GnRH dengan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  akan memperjelas estrus pada kerbau. Ditambahkan oleh Paul dan Prakash (2005) bahwa GnRH akan memacu pertumbuhan folikel sehingga memperbanyak corpus luteum yang terbentuk.

Rendahnya nilai intensitas estrus pada kerbau yang tidak menggunakan hormon sinkronisasi kemungkinan disebabkan kondisi sifat genetis reproduksi kerbau yang rendah. Hal ini ditandai dengan rendahnya hormon esterogen yang dihasilkan oleh folikel yang berfungsi untuk memunculkan ciri-ciri estrus (Hafez 2000). Danell (1987) dan Ty et al. (1989) melaporkan bahwa populasi folikel ovaria pada kerbau hanya  $\frac{1}{2}$  dari populasi folikel pada sapi dan kadar hormon gonadotrophin darah pada kerbau juga lebih rendah dibandingkan dengan sapi (Jainudeen, 1986; Rajamahendra Dan Thamothearam, 1988). Fenomena ini terjadi karena hormon FSH tidak mampu mendorong sintesis hormon estrogen oleh sel

granulos dari folikel de Graff sehingga tidak muncul tanda- tanda berahi (Hafez, 2000). Yendraliza (2010) menambahkan bahwa kadar hormone progesterone ternak kerbau pada saat berahi amat rendah.

## 2. Kecepatan Munculnya estrus.

Kombinasi hormone GnRH dan PGF2 $\alpha$  pada kerbau betina di Kabupaten Kampar lebih cepat memunculkan estrus jika dibandingkan dengan kombinasi hormone PGF2 $\alpha$  dan PGF2 $\alpha$ . Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh ukuran tubuh ternak juga berbeda. Hal ini sesuai dengan Dewi et al., (2011); Parera (2011) yang menyatakan bahwa ukuran tubuh akan menentukan keberhasilan sinkronisasi estrus. Kecepatan munculnya estrus kerbau di Kampar ( $30.80^b \pm 2.5$  jam) menggunakan hormone GnRH dan PGF2 $\alpha$  lebih cepat dibandingkan kerbau di India ( $7.60 \pm 0.92$  days setara 168 jam). Jainudeen dan Hafez (2016) menyatakan bahwa aktivitas ovarium dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan faktor *stage/fase* siklus estrus (kondisi folikuler atau luteal ovarium) dari ternak akseptor pada saat pemberian hormon juga sangat mempengaruhi efisiensi dari protokol sinkronisasi estrus. Perbedaan kondisi folikuler atau luteal ini akan memberikan variasi waktu terjadinya estrus sehingga PGF2 $\alpha$  akan efisien menginduksi luteolisis (De Rensis dan Lopez-Gatius, 2007). Saili et al. (2010) yang menyatakan bahwa respon individu akan mempengaruhi kinerja protokol sinkronisasi terhadap organ targetnya. Cepatnya muncul estrus pada kerbau Kampar menggunakan GnRH dan PGF2 $\alpha$  ini sama dengan laporan Kajaysri et al., 2015 yang menyatakan bahwa berbagai protokol berbasis CIDR-PGF2 $\alpha$  dengan GnRH atau PMSG dengan atau tanpa aplikasi hCG ternyata sama efektifnya dalam memperbaiki tingkat ovulasi pada kerbau postpartum anestrus.

### 3. Lamanya waktu estrus kerbau

Durasi estrus kerbau betina yang menggunakan kombinasi hormone GnRH dengan PGF2 $\alpha$  di Kabupaten Kampar lebih singkat jika dibandingkan dengan durasi estrus kerbau betina yang mendapat hormone PGF2 $\alpha$  double injeksi atau ternak kerbau betina yang tidak mendapatkan hormone sinkronisasi. Hal ini terlihat dari tidak berbeda nyata tingkah laku estrus kerbau betina yang diberi hormon dengan kerbau betina yang tidak diberi hormon (Tabel 2). Rendahnya kadar hormon ini kemungkinan disebabkan karena kecilnya jumlah folikel yang dimiliki oleh kerbau (Perera, 2011) sehingga dengan penambahan hormon GnRH akan memacu pertumbuhan folikel (Noakes et al. 2009). Durasi estrus kerbau betina dalam penelitian ini lebih rendah dari laporan Ahmed et al., 2016 (20 up 21 hari) pada sapi yang mengalami kawin berulang. Begitu juga dengan laporan [Jainudeen and Hafez, \(1993\)](#) The duration of the oestrous cycle in cattle, ranging from 17 to 26 days with a mean of around 21 days. This may be attributed to various factors including adverse environmental conditions, nutrition and irregularities in secretion of ovarian steroid hormones ([Nanda et al., 2003](#)).



**Tabel 4.2.** Perubahan tingkah laku, vulva dan sekresi lendir kerbau betina di Kabupaten Kampar.

Penggunaan Hormon sinkronisasi	Perubahan tingkah laku	Sekresi lendir	Perubahan vulva
PGF <sub>2α</sub> - PGF <sub>2α</sub>	Sedang	terlihat	abuh, abang, angkat
GnRH- PGF <sub>2α</sub>	Tinggi	Terlihat sangat jelas	abuh, abang, angkat
Tanpa Hormon	Rendah	Terlihat tapi samar-samar	abuh, abang, angkat

Besarnya persentase perubahan tingkah laku ternak kerbau (Tabel 2) yang diberi hormon GnRH- PGF<sub>2α</sub> daripada ternak kerbau yang tidak mendapat penambahan hormon sinkronisasi kemungkinan disebabkan oleh banyaknya folikel yang terbentuk akibat penambahan GnRH (Barile 2005). Hasil pengamatan Arya dan Madan (2001), Jainudeen (1986) menunjukkan bahwa gejala berahi pada kerbau ditandai oleh keluarnya lendir yang bening dari vulva, vulva bengkak, gelisah, saling menaiki, mencari pejantan, nafsu makan berkurang, mengangkat ekor bila vulva diraba, sering kencing dan selalu melenguh.

#### 4.2. Perbandingan Kualitatif dan Kuantitatif dengan Kerbau Simelue dan kerbau Lebak, Banten

Perbandingan Kuantitatif,

Perbandingan kerbau Simelue, kerbau Lebak dan kerbau Kuntu secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.3. Ukuran Tubuh Kerbau Kuntu, Simalue, Lebak.**

Parameter	Kuntu	Simalue	Lebak
<b>Kerbau betina</b>			
Tinggi pundak	119,7 ± 3,99	106.65±5.7	130.88± 3.32
Tinggi pinggul	121,35 ± 4,06	110.34± 6.75	126.93± 1.85
Lebar pinggul	45.0 ±2.4	43.5 ±2.3	43.90± 1.53
Panjang badan	116 ± 3,3	110.5± 15.29	108.19± 2.39
Lingkar dada	165,92 ± 4,53	155.80 ±17.58	206.75± 6.44
Lebar dada	44.54± 7.07	34.35± 6.07	53.19± 3.59
<b>Jantan</b>			
Tinggi pundak	130.53± 4.5	105.14± 8.04	131.76± 3.50
Tinggi pinggul	132.15± 3.4	107.34 ±6.86	128.58± 2.38
Lebar pinggul	32.55± 2. 3	51.84± 8.95	42.55± 2.35
Panjang badan	121.86± 6.60	102. 36± 7.41	123.76± 7.60
Lingkar dada	182.72± 6.34	153.80 ±30.96	200.81± 6.43
Lebar dada	45.60± 4.5	37.36 ±7.34	46.78± 3.46
<b>Anak</b>			
Tinggi pundak	80	70	80
Lingkar dada	68	65	68
Panjang badan	60	55	60
Tinggi pinggul	80	70	80

Parameter	Kuntu	Simalue	Lebak
Panjang lenher	20	25	20
Lingkar leher	45	37	45
Panjang telinga	5	5	5

**Perbandingan Kualitatif Ternak**

Perbandingan kualitatif ternak kerbau Kuntu, Simalue dan Lebak dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.4. Sifat Kualitatif Kerbau Kuntu, Simalue, Lebak.**

No	Bagian Tubuh	Kuntu (bulan)	Simalue	Lebak
1	Keempat kaki bagian bawah	hitam	putih	hitam
2	Kedua paha belakang	hitam	putih	hitam
3.	<i>Pantat</i>	hitam	putih	hitam
4.	Leher	1-2 garis	1-2 garis	1-2 garis
5.	Ekor	Hitam, panjang	Hitam, pendek	Hitam, panjang
6.	Bibir atas, sekeliling mata	hitam	putih	hitam
7	Bentuk tanduk	Runcing ke belakang, panjang	Runcing ke samping, panjang	Runcing ke belakang, pendek

**4.3 Perbandingan Penampilan reproduksi ternak**

Penampilan reproduksi ternak kerbau Kuntu, Simalue dan Lebak dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.5. Penampilan Reproduksi Kerbau Kuntu, Simalue, Lebak.**

No	Parameter	Kuntu (bulan)	Simalue	Lebak
1	Umur kawin pertama	3.5- 4.5	3.5-4	3-3.5
2	Umur beranak pertama	4-4.5	33-35	3.5-4
3.	<i>Calving Interval</i> (bulan)	15,3 ± 1,64	12-18	12-13
No	Parameter	Kuntu (bulan)	Simalue	Lebak
4.	Lama Bunting (bulan)	11,4 ± 0,55	310-325	10-11
5.	Angka Kelahiran (%)	17,69	16-20%	70%
6.	Efisiensi Reproduksi (%)	62,96%	65%	70%

**4.3. Perbandingan system pemeliharaan dan penggunaan teknologi**

Penampilan system pemeliharaan dan penggunaan teknologi peternak kerbau Kuntu, Simalue dan Lebak dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.6. Sistem Pemeliharaan Kerbau Kuntu, Simalue, Lebak.**

No	Parameter	Kuntu (bulan)	Simalue	Lebak
1	Sistem pemeliharaan	ekstensif	ekstensif	intensif
2	sinkronisasi	Belum dilakukan	Belum dilakukan	Sudah dilakukan
3.	<i>IB</i>	belum	belum	ada

## **BAB V.**

### **KESIMPULAN**

1. Penggunaan protokol sinkronisasi GnRH-PGF<sub>2α</sub> pada kerbau betina dara menghasilkan intensitas estrus yang tinggi, cepatnya munculnya estrus durasi estrus yang lebih lama jika dibandingkan dengan penggunaan PGF<sub>2α</sub>-PGF<sub>2α</sub> dan tanpa menggunakan preparat hormon sinkronisasi.
2. Ukuran tubuh kerbau lebak lebih baik dari kerbau Simelue dan kerbau Kuntu
3. Penampilan Reproduksi kerbau Lebak lebih baik dari Kerbau Simelue dan kerbau Kuntu

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yendraliza, B.P.Zesfin, Z.Udin dan Jaswandi. (2010). Pros.Tek. Pet.dan Vet. Bogor. 3-4 Agustus
- [2] Nanda, A.S., P.S.Brar., S.Prabhakar. (2003). Proc.Reprdc. In Dom. Rums. 61(Suppl):27–36.
- [3] Putro, P.P. (1991). Sinkronisasi birahi pada kerbau: Aktivitas Ovarium dan profileprogesteronedarah. Bulletin FKH UGM XIV. Yogyakarta
- [4] Amaya-MontoyaC,Matsui M, Kawashima C, Hayashi KG,MatsudaG,Kaneko E, KidaK,MiyamotoA and Miyake Y. 2007. Induction of ovulation with GnRH and PGF<sub>2α</sub> at two different stages during the early postpartum period in dairy cows ovarian response and changes in hormone concentrations.Journal of Reproduction and Development 53:867-  
[http://www.jstage.jst.go.jp/article/jrd/53/4/53\\_867/article](http://www.jstage.jst.go.jp/article/jrd/53/4/53_867/article)
- [5] Brito L F C, SatrapaR ,Marson E P and Kastelic J P 2002. Efficacy of PGF<sub>2α</sub> to synchronize estrus in water buffalo cows (*bubalusbubails*) is dependent upon plasma progesterone concentration, corpus luteum size and ovarian follicular status before treatment. Animal Reproduction Science 73:23-35.
- [6] Yendraliza, B.P. Zesfin, Z. UdindanJaswandi.(2012). Post-partum reproductive appearance of buffalo at various levels of GnRH and synchronized with PGF<sub>2α</sub>. JITV 17(2): 107-111. <http://oaji.net/articles/2015/1610-1424659076.pdf>
- [7] Imron, M., I. Supriatnab, Amrozib and M. A. Setiadib. (2015). Ovarian Dynamic in Ongole Grade Cattle after GnRH Injection in Ovsynch Protocol Based on Progesterone Device. Media Peternakan. 38(2):82-88. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/view/9236/7786>. DOI: 10.5398/medpet.2015.38.2.82
- [8] Frares, F.L., Weiss, R.R., Kozicki, L.E., Santangelo, R.P., de Abreu, R.A., do Santos, I.W., Junior, J.A.D., Breda, J.C. (2013). Estrous synchronization and Fixed Time Artificial Insemination (FTAI) in dairy buffaloes during seasonal anestrous. Braz. arch. biol. technol. 56(4) : 575-580. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132013000400007>
- [9] Berber, R.C., de A, E.H.Madureira, P.S. Baruselli (2002). Comparison of two ovsynch protocols (GnRH versus LH) for fixed-timed insemination in buffalo (*Bubalusbubalis*). Theriogenology. 57: 1421–1430.
- [10] Bartolomeu, C.C., A.J.M. Del Rei., E.H.Madureira, A.J. Souza, A.O. Silva, P.S.Baruselli. (2002). Timed insemination using synchronization of ovulation in buffaloes using CIDR-B, CRESTAR andOvsynch. Anim. Breed. Abstr. 70:332.
- [11] Steel, R.G.D. and J.H. Torrie.(1991). Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York
- [12] Metwelly, K.K and I.E. El-Bawab.(1999). A study to improve the reproductive efficiency of postpartum cattle and buffaloes. Assiut. Vet. Med. J. 42:83.
- [13] Gordon, I. (2017). Reproductive Technologies In Farm Animals, 2nd Edition. <https://Books.Google.Co.Id/Books?Isbn=178064602X>
- [14] Paul, V. and B.S. Prakash. (2005). Efficacy ofTheOvsyinch Protocol for Synchronizationof Ovulation and Fixed Time Artificial Inseminator in Murrah Buffaloes (*BubalisBubalus*) Theriogenology.64 : 1049 – 1060.
- [15] Hafez.E.S. (2016). Reproduction In Farm Animals. Ed.Lea and Febiger, Philadelphia.DOI: 10.1002/9781119265306.ch10
- [16] Danell, B. (1987). Studies on reproduction Water Buffalo. Ph.D Thesis(unpublished). Royal Veterinary College, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.doi: 10.1016/j.theriogenology.2017.04.021. Epub 2017 Apr 13.

- [17] Ty L.V., Nguyen, B.X., Chupin, D. and Draincourt, M.A. 1988. Histological study of follicular population of swamp buffaloes. Proc. II World Buffalo Congress, 90 Ital.J.Anim.Sci. vol. 6, (Suppl. 2), 74-91, 2007 VIII World Buffalo Congress New Delhi, India. Dec. 12-17. 1988. Vol. I pp. 122. (Abstract)
- [18] Rajamahendran, R. and Sianangama, P.C. 1992. Effect of human Chorionic Gonadotrophin (hCG) on dominant follicles in cow: accessory corpus luteum formation, progesterone production and pregnancy rates. J. Reprod. Fert. 95:577-584.
- [19] Gupta, K.K., S.N. Shukla., P. Inwati, O.P. Shrivastava. (2015). Fertility response in postpartum anoestrous buffaloes (*Bubalus bubalis*) using modified Ovsynch based timed insemination protocols. Veterinary World. 8(3):316-319. doi: 10.14202/vetworld.2015.316-319.
- [20] Jainudeen, M.R. and E.S.E. Hafez. (2016). Gestation, Prenatal Physiology, and Parturition. In Reproduction in Farm Animals. 7th.ed. B. Hafez and E.S.E Hafez (ed). Lea and Febiger. DOI: 10.1002/9781119265306.ch10
- [21] Kajaysri, J., C. Chumchoung and G. Photikanit. (2015). Estrous And Ovulation Responses In Anestrous Postpartum Swamp Buffaloes Following Synchronization With A Controlled Internal Drug Release Device And Prostaglandin F2 $\alpha$  Based Protocols. Buffalo Bulletin. 34(3):357-368.
- [22] Haider, M. S., M. Bilal., H. Ahmed., M. Anwar., A. Sattar And S. M. H. Andrabi. (2017). **Effect of cidr with or without gnRH and double pgf2 $\alpha$  based estrus synchronization protocols on estrus response and pregnancy per ai in non-descript cows of the punjab.** The J. Anim. Plant Sci. 27(4):1108-1114.
- [23] [Ahmed, N., D. Kathiresan, F. A. Ahmed, K. Lalrintluanga, P. Mayengbam, and J. M. Gali. \(2016\). Pattern of induced estrous and conception rate following Ovsynch and Ovsynch based gonadotropin-releasing hormone treatments initiated on day 6 of estrous cycle in repeat breeding crossbred cows. Vet World; 9\(4\): 342–345. doi: 10.14202/vetworld.2016.342-345](#)
- [24] Arya, J. S. and M.L. Madan. (2001). Postpartum gonadotropin insukled and weaned buffaloes. Ind. Vet. J. 78(5) : 405 – 409.
- [25] Jaenudeen. (2000). Reproduction In Water Buffalo, In Current Therapy In TherioGeneology 2. Morrow. D. An (ed). W.B. Saunderey Co, Philadelphia.
- [26] [Barbato, O., L. Menchetti, N.M. Sousa, A. Malfatti, Breccia, C. Canali, J.F. Beckers, V.L. Barile. \(2017\). Pregnancy-associated glycoproteins \(PAGs\) concentrations in water buffaloes \(\*Bubalus bubalis\*\) during gestation and the postpartum period. Theriogenology. 15\(97\):73-77.](#)
- [27] [Nazir, G., S.P. Ghuman, J. Singh, M. Honparkhe, C.S. Ahuja, G.S. Dhaliwal, M.K. Sangha, S. Saijpaul, S.K. Agarwal. \(2013\). Improvement of conception rate in postpartum flaxseed supplemented buffalo with Ovsynch+CIDR protocol. Anim.Reprod. Sci. 137\(1-2\):15-22. doi: 10.1016/j.anireprosci.2012.11.012.](#)
- [28] Thangapandiyan, M., P. Pothiappan, R.M. Palaniappan., E. Samuel Joseph and D. Kathiresan. (2015). Induction Of Estrous In Anestrous Murrah Buffaloes And Programmed Breeding. Buffalo Bulletin. 34 (2):241-244.
- [29] [Biradar, S., M.K. Tandle, M.D. Suranagi, S.M. Usturge, N.A. Patil and Y. Hari Babu. \(2016\). Study On Efficacy Of Cosynch And Ovsynch Protocols On Fertility In Repeat Breeder Buffaloes. Buffalo Bulletin. 35 \(4\):737-743. <http://ibic.lib.ku.ac.th/e-bulletin/IBBU201604035.pdf>](#)
- [30] Rathore, R., R.K. Sharma, S.K. Phulia, V. Mudgal, A. Jerome, S.P.S. Ghuman and I. Singh. 2017. Comparative efficacy of oestrous synchronization protocols in buffalo (*Bubalus bubalis*). Trop Anim Health Prod. 49:1377-1382. DOI 10.1007/s11250-017-1337-1
- [31] Arman, C, and Maskur. (2016). Proc. Trop. Anim. Prodc., 7:872.



- <https://journal.ugm.ac.id/istaproceeding/article/view/30039/18106>
- [32] Vikash, M.V., R.K. Malik And P. Singh. (2016). Effect of gonadotropin releasing hormone (gnrh) preparations on induction of estrous and fertility in buffaloes under field conditions in haryana. Buffalo Bulletin. 35(1):93-100. [Http://ibic.Lib.Ku.Ac.Th/E-Bulletin/Ibbu201601016.Pdf](http://ibic.lib.ku.ac.th/E-Bulletin/Ibbu201601016.Pdf)
- [33] Warriach, H. M., D. M. McGill, R. D. Bush, P. C. Wynn, K. R. Chohan. (2015). A Review of Recent Developments in Buffalo Reproduction — A Review. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS). 28(3): 451-455. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.14.0259>
- [34] Presicce, G.A. (2017). The Buffalo (Bubalus bubalis) - Production and Research. Bentham Science Publishers. <https://books.google.co.id/books?isbn=1681084171>
- [35] Purkayastha, R. D., S. N. Shukla, O. P. Shrivastava and P. R. Kumar. (2015). A comparative therapeutic management of anoestrous in buffaloes using insulin and GnRH. Veterinary World. 8(6): 804-807. doi: 10.14202/vetworld.2015.804-807.
- [36] Jamsawat, V., V. Felomino, Mamud and V.E. Venturina. (2015). Effects of PGF2 $\alpha$  and GnRH on Reproductive Performance of Cattle and Buffaloes in Thailand and Philippines. Journal of Agricultural Technology. 11(8): 2273-2281.
- [37] Blakely, J. dan D.H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.